



08 06 876
Plessier

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 JUIN 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

REMISE DES PIÈCES DATE 18 AVRIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0304876 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 18 AVR. 2003 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam 75440 PARIS CEDEX 09	
Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i> BFF030043			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE FABRICATION D'UN ENROBE BITUMINEUX.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		HTP EST	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		328187653	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	57, avenue Fernand Javal LIVRY-SUR-SEINE 77000 MELUN	
	Code postal et ville		
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		N° de télécopie <i>(facultatif)</i>	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES		Réservé à l'INPI
DATE		18 AVRIL 2003
LIEU		75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT		0304876
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		
DB 540 W / 210502		
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		BFF030043
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		Cabinet PLASSERAUD
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	84, rue d'Amsterdam
	Pays	
N° de téléphone (facultatif)		75009 PARIS
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE Erwan BUBBARD (Nom et qualité du signataire) 94-0304		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. ROCHET

Procédé de fabrication d'un enrobé bitumineux.

La présente invention est relative aux procédés de fabrication d'enrobés bitumineux.

Plus particulièrement, l'invention concerne un
5 procédé de fabrication d'un enrobé bitumineux comprenant des granulats enrobés de bitume, ce procédé comprenant au moins les étapes suivantes :

(a) on sèche par chauffage au moins certains des granulats,

10 (b) on réalise un mélange intermédiaire en enrobant avec du bitume chaud une première partie des granulats, sensiblement dépourvue de fines,

(c) on mélange une deuxième partie des granulats, comprenant des sables et des fines, avec le mélange
15 intermédiaire obtenu à l'étape (b).

Le document US-A-3 868 262 décrit un exemple d'un tel procédé, dans lequel on chauffe la totalité des granulats au cours de l'étape (a), ce qui nécessite une dépense d'énergie importante compte tenu du fait que le
20 mélange initial de granulats contient une quantité d'eau importante. De plus, le séchage et l'élévation de température entraînent un dégagement important de fumées contenant de la vapeur d'eau chargée en poussières : compte tenu de leur grande quantité, ces fumées sont difficiles à
25 traiter et la mise en œuvre des procédés de ce type entraîne donc une pollution non négligeable pour l'environnement.

La présente invention a notamment pour but de pallier ces inconvénients.

30 A cet effet, selon l'invention, un procédé du genre en question est caractérisé en ce qu'au cours de l'étape (a), on chauffe uniquement ladite première partie des granulats,
et en ce qu'au cours de l'étape (c), la deuxième partie des
35 granulats qui est mélangée avec le mélange intermédiaire,

est constituée de granulats humides.

Grâce à ces dispositions, il n'est plus nécessaire de sécher les granulats contenant des fines, compris dans la deuxième partie des granulats.

5 Au contraire, on ne sèche que des gravillons et le cas échéant des sables sans fines, peu chargés en eau (la première partie des granulats est généralement 2 à 3 fois moins chargée en eau que la deuxième partie), plus faciles à sécher que des granulats contenant des fines et peu
10 producteurs de poussières, de sorte qu'on limite fortement la consommation d'énergie et les émanations de fumées lors du chauffage.

De plus, le relativement faible volume de fumées produites lors du séchage permet de traiter plus
15 efficacement ces fumées, d'où un gain très net pour l'environnement.

Enfin, le procédé selon l'invention permet également d'utiliser des installations plus petites et moins coûteuses que dans l'art antérieur. En effet, le
20 sécheur qui chauffe les granulats peut être beaucoup moins important que dans l'art antérieur, de même que l'installation de dépoussiérage des fumées issues du sécheur.

Dans des modes de réalisation préférés de
25 l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- au cours de l'étape (a), on chauffe la première partie des granulats à une température au moins égale à 100°C ;
- 30 - au cours de l'étape (c), la deuxième partie des granulats qui est mélangée avec le mélange intermédiaire, est constituée de granulats à température ambiante ;
- la première partie des granulats comprend des gravillons (granulats de dimension comprise généralement
35 entre 4 et 20 mm), tandis que la deuxième partie des

granulats comprend uniquement des sables (granulats de dimension généralement de dimension inférieure à 4 mm) et des fines ;

- la première partie des granulats comporte en
5 outre des sables de dimension supérieure à 2 mm ;

- la deuxième partie des granulats représente 15 à 75 % en masse des granulats ;

- la deuxième partie des granulats présente une teneur en eau comprise entre 2 et 5 % en masse, 10 préférentiellement de l'ordre de 3,5 %, avant d'être mélangée avec ledit mélange intermédiaire ;

- au cours de l'étape (a), on chauffe la première partie des granulats à une température comprise entre 100 et 160°C, préférentiellement entre 110 et 130°C, et ladite 15 température est telle qu'à l'issue de l'étape (c) (dans ces conditions, on peut obtenir une auto-expansion du bitume grâce à l'eau contenue dans le sable), l'enrobé soit à une température comprise entre 50 et 100°C, ce qui permet d'obtenir un enrobé tiède ou semi tiède aisé à mettre en 20 œuvre, et ce sans avoir recours aux installations complexes nécessitées dans l'art antérieur pour obtenir de la mousse de bitume. De plus, dans ce mode de réalisation, du fait de la relativement basse température de l'enrobé obtenu, on limite considérablement les émanations de produits 25 organiques volatils, nocifs pour l'environnement ;

- lors de l'étape (c), on introduit dans le mélange une quantité d'eau suffisante pour que ladite eau se vaporise partiellement et provoque une expansion du bitume ;

30 - lors de l'étape (c), on introduit dans le mélange une quantité d'eau (il s'agit de l'eau contenue dans la deuxième partie des granulats, plus éventuellement de l'eau ajoutée au cours du malaxage) suffisante pour que de l'eau subsiste dans l'enrobé bitumineux à l'issue de 35 l'étape (c) : cette eau forme une émulsion eau dans huile

avec le bitume permettant d'améliorer la maniabilité de l'enrobé à basse température ;

- au cours de l'étape (a), on chauffe la première partie des granulats à une température comprise entre 180 et 220°C, préférentiellement de l'ordre de 200°C, et ladite température de la première partie des granulats est telle qu'à l'issue de l'étape (c), l'enrobé soit à une température comprise entre 100 et 150°C, préférentiellement de l'ordre de 130°C ;

10 - tout le bitume entrant dans la composition de l'enrobé bitumineux est ajouté au mélange au cours de l'étape (b).

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description
15 suivante d'une de ses formes de réalisation, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard du dessin joint.

Sur le dessin, la figure 1 est un schéma de principe illustrant un dispositif adapté pour mettre en œuvre un procédé selon l'invention.

20 Le procédé selon l'invention a pour but de fabriquer un enrobé bitumineux comprenant des granulats enrobés de bitume.

Ces granulats, qui forment le squelette minéral de l'enrobé, comprennent eux-mêmes :

25 - des fines, présentant par exemple une dimension inférieure ou égale à 80 µm,

- des sables, présentant par exemple une dimension inférieure à 4 mm, et contenant une quantité d'éléments de dimension inférieure à 63 µm,

30 - et des gravillons, ayant une granulométrie par exemple comprise entre 4 et 20 mm.

Tous ces granulats peuvent être obtenus à partir soit de minéraux naturels soit de matériaux de récupération (contenant des granulats et des liants naturels ou
35 artificiels, par exemple des enrobés bitumineux recyclés).

Pour réaliser une masse donnée E d'enrobé bitumineux, on utilise une masse G de gravillons, une masse S de sables et fines, et une masse B de bitume, où E est sensiblement égal à $G + S + B$.

5 Comme représenté très schématiquement sur la figure 1, le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre dans une centrale d'enrobage 1 fixe ou mobile, en position stationnaire éloignée du chantier de répannage ou se déplaçant sur le chantier de répannage, qui peut par
10 exemple être de type discontinu comme dans l'exemple représenté, ou encore de type continu (non représenté).

Cette centrale d'enrobage 1 peut comporter par exemple des trémies 2 de stockage de granulats, dans lesquelles est stockée une première partie des granulats
15 entrant dans la composition de l'enrobé bitumineux. Cette première partie des granulats est exempte de fines et comprend par exemple tous les gravillons G et le cas échéant une partie des sables entrant dans la composition de l'enrobé à réaliser (notamment des sables grossiers
20 exempts de fines, de dimension comprise par exemple 2 et 4 mm). Ladite première partie des granulats peut représenter par exemple de 25 à 80 %, avantageusement de 50 à 75 %, de la masse totale des granulats $G + S$.

La première partie des granulats présente par
25 exemple une teneur massique en eau inférieure à 2,5 % (la première partie des granulats étant généralement constituée d'un mélange de granulats ayant des granulométries différentes et stockés dans des trémies différentes, il s'agit de la teneur massique moyenne de ce mélange).

30 Un dispositif de transport 3 recueille les granulats de ladite première partie des granulats en sortie des trémies 2 (il peut s'agir par exemple d'un ou plusieurs tapis roulants et/ou élévateurs à godets et/ou autres dispositifs de transport), et les amène dans un sécheur 4.

35 Pour éliminer sensiblement toute l'eau contenue

dans la première partie des granulats, le sécheur 4 chauffe ladite première partie des granulats à une température qui, dans tous les modes de réalisation de l'invention, est supérieure à 100°C et généralement comprise entre 110 et 220 °C, avantageusement entre 120 et 200 °C. Compte tenu du fait que la première partie des granulats est exempte de fines, cette opération de séchage est aisée à mettre en œuvre et ne requiert qu'un sécheur de relativement faible puissance, peu consommateur d'énergie.

Les fumées émises par le sécheur 4, en relativement faible quantité et assez peu chargées en poussières du fait de l'absence de fines dans la première partie des granulats, sont collectées par une conduite 6 qui les amène dans un ensemble dépoussiéreur et/ou condenseur 5. Cet ensemble 5 peut éventuellement comporter une réserve de fines 5a dans laquelle sont collectées les poussières séparées de ces fumées.

Après séchage dans le sécheur 4, les granulats de la première partie des granulats arrivent par exemple dans un élévateur 7 (de type à godets ou autre) qui monte ces granulats au sommet d'une trémie de stockage intermédiaire 8.

Par ailleurs, des fines peuvent être stockées dans un silo de stockage de fines 9. Les fines stockées dans la silo 9 peuvent comprendre notamment les poussières rassemblées dans le réservoir de fines 5a de l'ensemble condenseur/dépoussiéreur 5, ainsi que d'autres fines.

De plus, une deuxième partie des granulats, représentant par exemple entre 15 et 75 %, avantageusement 25 à 50 % de la masse totale des granulats, est stockée dans une trémie de stockage intermédiaire 10. Cette deuxième partie des granulats comprend des sables humides et des fines (ou encore un enrobé recyclé, concassé) à température ambiante, et ladite deuxième partie des granulats est reçue par la trémie 10 depuis des trémies de

stockage de sable humide 11, par l'intermédiaire d'un dispositif de transport 12 comprenant par exemple des tapis roulants et/ou des élévateurs à godets ou autres. La deuxième partie des granulats peut présenter par exemple
5 une teneur en eau comprise entre 2 et 5% en masse, avantageusement de l'ordre de 3,5% en masse.

Les trémies 8, 9, 10 alimentent un malaxeur 13 ou autre dispositif de mélange, servant à réaliser l'enrobé bitumineux.

10 Ce malaxeur 13 peut par exemple être de type à double paroi, de façon à être chauffé par circulation de vapeur d'eau dans la double paroi. A cet effet, une conduite 14 peut être prévue pour conduire la vapeur d'eau de l'ensemble condenseur/dépoussiéreur 5 vers la double
15 paroi du malaxeur 13, laquelle vapeur d'eau est ensuite renvoyée vers l'ensemble condenseur/dépoussiéreur 5 par une autre conduite 15.

Le malaxeur 13 est par ailleurs relié à un stockage 16 de bitume chaud, associé à un système de dosage, de
20 façon à pouvoir ajouter du bitume chaud sous forme fluide dans le malaxeur. Le bitume est maintenu de préférence à sa température d'utilisation (dépendante du grade du bitume et comprise par exemple entre 140 et 180°C environ) dans le stockage 16. Le bitume en question peut être dopé ou non
25 par des adjuvants, tels que des produits tensioactifs pour faciliter, à la fois, la cohabitation avec l'eau, l'expansion du liant, et améliorer l'adhésivité de celui-ci sur le squelette minéral. Des additifs hygroscopiques peuvent être, en outre, finement dispersés dans le bitume
30 afin de favoriser l'introduction et la répartition régulière de l'eau au sein du bitume lors des opérations d'enrobage explicitées ci-dessous.

Enfin, le malaxeur 13 peut également être relié :

- le cas échéant, à un stockage d'eau 17,
35 associée à un système de dosage de façon à pouvoir

éventuellement ajouter de l'eau (éventuellement additionné de tensioactif ou d'un autre adjuvant) dans ledit malaxeur, par exemple au moyen d'une rampe d'aspersion (non représentée),

- 5 - éventuellement, à des moyens (non représentés) pour ajouter des adjuvants divers dans l'enrobé en cours de préparation.

Pour réaliser l'enrobé bitumineux voulu, on commence par réaliser dans le malaxeur 13 un mélange
10 intermédiaire comprenant la première partie des granulats (provenant de la trémie 9) et la masse totale de bitume B (provenant du stockage 16) entrant dans la composition de la masse E d'enrobé à obtenir. Au cours de ce mélange initial, on peut introduire d'abord dans le malaxeur, soit
15 le bitume (avec éventuellement et simultanément de l'eau), soit la première partie des granulats (suivie alors par le bitume plus éventuellement de l'eau).

Au cours de ce mélange, les granulats chauds et secs de la première partie des granulats sont complètement
20 enrobés d'un film épais de bitume, qui est bien accroché à ces granulats.

Ce mélange initial est poursuivi pendant un temps suffisant (par exemple inférieur à 2 mn) pour obtenir un enrobage complet des gravillons et sables constituant la
25 première partie des granulats.

On ajoute ensuite la deuxième partie des granulats, provenant de la trémie 10, au mélange intermédiaire ainsi obtenu, puis on mélange le tout pendant quelques minutes, par exemple environ 2 mn.

30 Au début de ce malaxage final, la deuxième partie des granulats est brutalement chauffée par transfert thermique avec le mélange intermédiaire, transfert thermique qui est facilité par le pont thermique que constitue le bitume enrobant la première partie des
35 granulats.

Il en résulte une vaporisation d'au moins une partie de l'eau contenue dans la deuxième partie des granulats, et un équilibrage des températures des granulats, qui aboutit à une température homogène du
5 mélange.

Des adjuvants peuvent le cas échéant être ajoutés également dans le malaxeur 5, par exemple de la chaux, ou encore des fines supplémentaires provenant de la trémie 9.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention,
10 la température initiale de la première partie des granulats peut être comprise entre 100 et 160°C, préférentiellement entre 110 et 130°C en sortie du le sécheur 4, et cette température est choisie pour que l'enrobé bitumineux obtenu après mélange dans le malaxeur 5 soit à une température
15 comprise entre 50 et 100°C, préférentiellement 50 à 100 °C.

A titre d'exemple, pour un mélange contenant 66 % de gravillons et 33 % de sables et fines, en chauffant les gravillons seuls à 150 °C dans le sécheur, on obtient une température finale d'enrobé de 95 - 100 °C après une minute
20 de malaxage.

Dans ce premier mode de réalisation, une partie de l'eau contenue dans la deuxième partie des granulats n'est pas évaporée lors du contact initial entre les première et deuxième parties des granulats (le cas échéant, il peut
25 être nécessaire d'ajouter de l'eau dans le malaxeur 13 au cours du mélange final, si la teneur en eau de la deuxième partie des granulats est insuffisante), ce qui permet une expansion du bitume. On génère ainsi une auto-expansion du bitume, sans devoir utiliser aucun moyen spécifique,
30 contrairement aux procédés de moussage de l'art antérieur.

Du fait de cette expansion, les sables et fines de la deuxième partie des granulats sont parfaitement enrobés dans le bitume.

L'enrobé tiède ou semi tiède obtenu peut aisément
35 être mis en œuvre malgré sa température relativement



faible. Ce mode de réalisation présente l'avantage de limiter fortement les émanations de produits organiques, notamment de composés organiques volatiles (COV) et d'éléments polycycliques aromatiques hydrogénés (HAP), nuisibles pour la santé humaine.

Des adjuvants peuvent le cas échéant être ajoutés également dans le malaxeur 5, par exemple de la chaux (vive ou hydratée), ou encore des fines supplémentaires provenant de la trémie 9.

De plus, une quantité d'eau supplémentaire, le cas échéant additionnée de tensioactifs, peut éventuellement être ajoutée au mélange vers la fin du malaxage. Cette eau forme une émulsion au sein du bitume, et améliore la maniabilité ultérieure de l'enrobé. En effet, on crée ainsi une émulsion de type eau - huile, et cette émulsion d'eau dans le bitume assure une bonne maniabilité malgré une température très basse de l'enrobé.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, la première partie des granulats chauffés dans le sécheur 4 est portée à une température comprise entre 180 et 220°C, préférentiellement de l'ordre de 200°C, et cette température est choisie de sorte que la température finale de l'enrobé après mélange dans le malaxeur 5 soit comprise entre 100 et 150°C, avantageusement de l'ordre de 130°C.

Dans ce deuxième mode de réalisation, la température élevée de la première partie des granulats entraîne une élimination brutale de l'eau, qui ne permet pas l'auto expansion du bitume, et on obtient ainsi un enrobé classique, à une température modérée, ce qui limite également les émanations de composés organiques. Dans ce deuxième mode de réalisation, il peut être avantageux d'ajouter de l'eau, éventuellement additionnée de tensioactifs, dans le malaxeur 5, à la fin du malaxage de l'enrobé : on facilite ainsi la mise en œuvre ultérieure de

l'enrobé, en le rendant plus malléable.

Dans tous les modes de réalisation de l'invention, on notera qu'un seul liant bitumineux est utilisé dans l'enrobé. De plus, on notera également que l'enrobé réalisé
5 présente dès sa mise en œuvre, ses caractéristiques mécaniques nominales, sans qu'il soit nécessaire d'attendre pendant une période de cure avant que ces performances ne soient atteintes.

Dans les deux modes de réalisation de l'invention,
10 une fois le malaxage terminé, la masse E d'enrobé bitumineux est transférée par un dispositif de transport 18 vers une trémie de stockage d'enrobé 19, laquelle est adaptée pour charger l'enrobé bitumineux dans des camions ou d'autres engins.

15 Les caractéristiques finales de quelques exemples d'enrobés bitumineux réalisés par le procédé selon le premier mode de réalisation de l'invention, sont données ci-après.

Exemple 1 :

20 Granulats de granulométrie 0-10 mm (porphyre) :

Passant à 4 mm : 40 %

Passant à 0,08 mm : 9 %

Grade de bitume : 70/100 dopé à 0,5 % d'un mélange
«L200/240P» (CECA®)

25 Teneur en liant : 5,37 p.p.c.

% de vides duriez = 8,2

R = 5,6 Mpa

r/R = 0,9

Teneur en eau résiduelle : < 0,2 %

30 (où R est la résistance duriez à sec à 18° et r la Résistance duriez après immersion à 18°, r/R étant la résistance immersion/compression, selon la norme CEE n° 98 251 1)

Exemple 2 :

35 Granulats de granulométrie 0-10 mm (porphyre).



12

Passant à 4 mm : 40 %

Passant à 0,08 mm : 9 %

Grade de bitume : 50/70 dopé à 0,2 % de «Wetfix»
(AKZO®)

5

Teneur en liant : 5,42 p.p.c.

% de vides Duriez : 9,2

R = 6,6 Mpa

r/R = 0,8

Exemple 3 :

10 Granulats de granulométrie 0-10 mm, contenant 40 %
d'enrobés de récupération (recyclat) :

Passant à 4 mm : 35 %

Passant à 0,08 mm : 8,5 %

Grade de bitume : 50/70 dopé à 0,8 % de «Wetfix»

15 (AKZO®)

Teneur en liant total : 5,3 p.p.c.

R = 6,2 Mpa

% de vides Duriez : 10,3 %.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un enrobé bitumineux
comprenant des granulats enrobés de bitume, lesdits
5 granulats comprenant eux-mêmes des éléments fins et des
gravillons, ce procédé comprenant au moins les étapes
suivantes :

(a) on sèche par chauffage au moins certains des
granulats,

10 (b) on réalise un mélange intermédiaire en enrobant
avec du bitume chaud une première partie des granulats,
sensiblement dépourvue de fines,

(c) on malaxe une deuxième partie des granulats,
comprenant des sables et des fines, avec le mélange
15 intermédiaire obtenu à l'étape (b),

caractérisé en ce qu'au cours de l'étape (a), on chauffe
uniquement ladite première partie des granulats,
et en ce qu'au cours de l'étape (c), la deuxième partie des
granulats qui est mélangée avec le mélange intermédiaire,
20 est constituée de granulats humides.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel,
au cours de l'étape (a), on chauffe la première partie des
granulats à une température au moins égale à 100°C.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la
25 revendication 2, dans lequel au cours de l'étape (c), la
deuxième partie des granulats, qui est mélangée avec le
mélange intermédiaire, est constituée de granulats à
température ambiante.

4. Procédé selon l'une quelconque des
30 revendications précédentes, dans lequel la première partie
des granulats comprend des gravillons, tandis que la
deuxième partie des granulats comprend uniquement des
sables et des fines.

5. Procédé selon l'une quelconque des
35 revendications précédentes, dans lequel la première partie



des granulats comporte en outre des sables de dimension supérieure à 2 mm.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la deuxième partie
5 des granulats représente 15 à 75 % en masse des granulats.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la deuxième partie des granulats présente une teneur en eau comprise entre 2 et 5 % en masse, préférentiellement de l'ordre de 3,5 %, avant d'être mélangée avec ledit mélange intermédiaire.
10

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au cours de l'étape (a), on chauffe la première partie des granulats à une température comprise entre 100 et 160°C, préférentiellement
15 entre 110 et 130°C, et ladite température est telle qu'à l'issue de l'étape (c), l'enrobé soit à une température comprise entre 60 et 100°C.

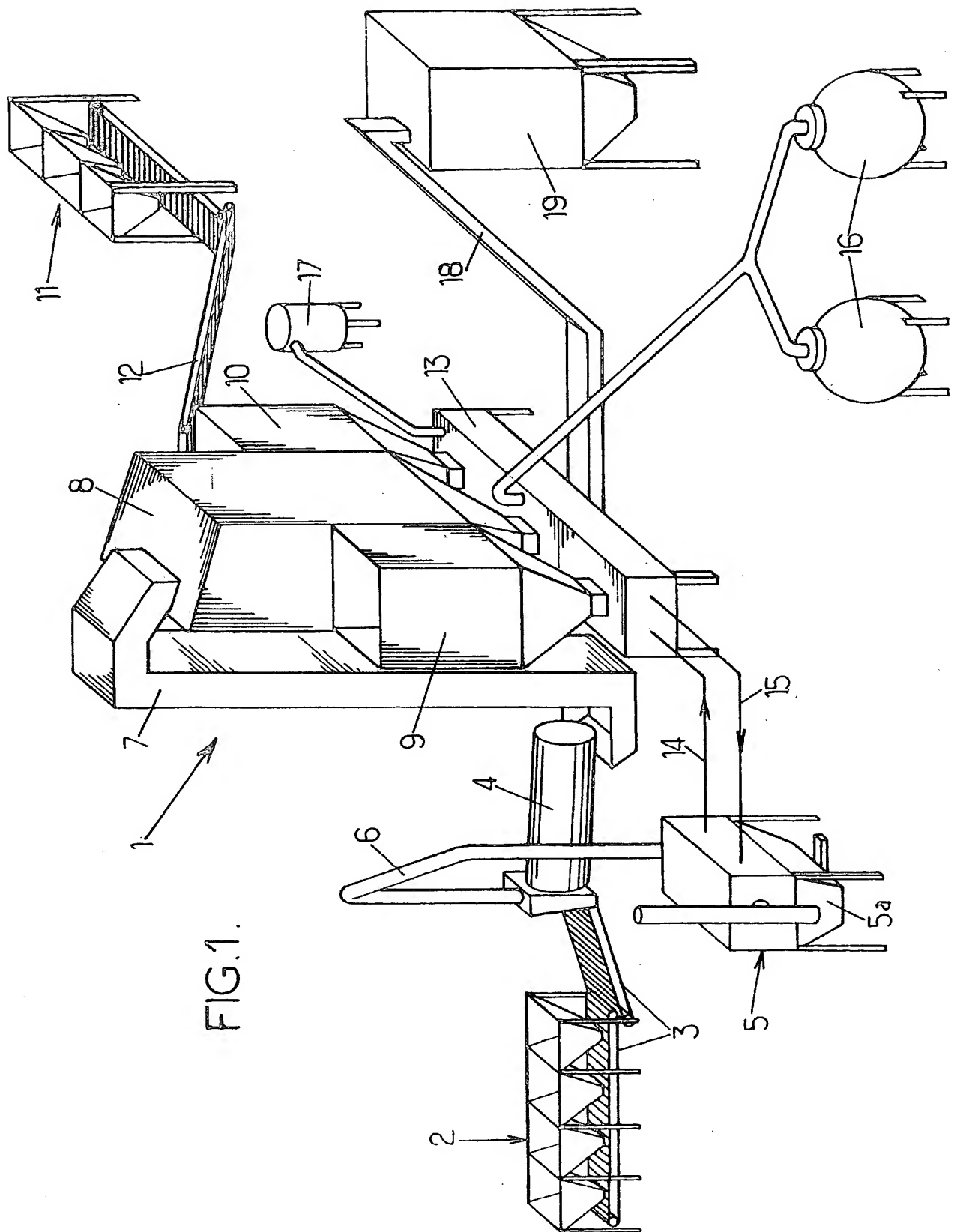
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel lors de l'étape (c), on introduit dans le mélange une
20 quantité d'eau suffisante pour que ladite eau se vaporise partiellement et provoque une expansion du bitume.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lors de l'étape (c), on introduit dans le mélange une quantité d'eau
25 suffisante pour que de l'eau subsiste dans l'enrobé bitumineux à l'issue de l'étape (c).

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 9, dans lequel au cours de l'étape (a), on chauffe la première partie des granulats à
30 une température comprise entre 180 et 220°C, préférentiellement de l'ordre de 200°C, et ladite température de la première partie des granulats est telle qu'à l'issue de l'étape (c), l'enrobé soit à une température comprise entre 100 et 150°C, préférentiellement
35 de l'ordre de 130°C.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel tout le bitume entrant dans la composition de l'enrobé bitumineux est ajouté au mélange au cours de l'étape (b).

1/1



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1 / 2

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 270501

Vos références pour ce dossier (facultatif)			
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		FR 03 04876	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) 03 04876			
PROCÉDE DE FABRICATION D'UN ENROBE BITUMINEUX.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
HTP EST			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :			
1	Nom		
	Prénoms		
Adresse	Rue	ROMIER Alain	
	Code postal et ville	8 rue Palmyre Pergot 91180 ST GERMAIN LES ARPAJON FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
2	Nom		
	Prénoms		
Adresse	Rue	MARTINEAU Yves	
	Code postal et ville	39 bd du Roi 78000 VERSAILLES FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
3	Nom		
	Prénoms		
Adresse	Rue	DAVID Jacques	
	Code postal et ville	12 avenue Paul Doumer 75116 PARIS FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
DATE ET SIGNATURE(S)		Le 12 mai 2003	
DU (DES) DEMANDEUR(S)			
OU DU MANDATAIRE			
(Nom et qualité du signataire)		CABINET PLASSERAUD	
		Eric BURBAUD	
		94-0304	



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		FR 03 04876	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 04876	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCÉDE DE FABRICATION D'UN ENROBE BITUMINEUX.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
HTP EST			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		AUDEON Maurice	
Prénoms			
Adresse	Rue	195 rue des Coutumes Lieu dit Les Ervolues 27180 LE	
	Code postal et ville	PLESSIS-GROHAN FRANCE	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 12 mai 2003 CABINET PLASSERAUD Eric BURBAUD 94-0304	



